

## ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ САМОЛЕТА

Черноглазова А.В.<sup>\*</sup>, Байгалиев Б.Е.

Казанский Национальный Исследовательский Технический Университет  
имени А.Н.Туполева (КНИТУ-КАИ), г. Казань, Россия

\*E-mail: [alevtinac@mail.ru](mailto:alevtinac@mail.ru)

## POLYMER COMPOSITES FOR STRUCTURAL ELEMENTS OF AIRCRAFT

Chernoglazova A.V., Baygaliev B.E.

Kazan National Research Technical University Tupolev (KNRTU-KAI), Kazan, Russia

A method of production of a composite based on powder polymeric material was developed in order to reduce energy costs and specific gravity of the material by producing a porous structure. The effect of sintering temperature on the product porosity and mechanical properties was studied.

Для истребителя пятого поколения, в частности - для крыла самолета Т-50 разработан особый углепластиковый материал (композиционный материал), характеристики которого напрямую зависят от того, насколько однородно сплавлено углеродное волокно и смоляная часть. Композиционный материал состоит из трех слоев, два из которых непроницаемы, а средний представляет собой ячеистую проницаемую структуру. По прочности такой композит не уступает металлам, по долговечности имеет преимущества и в несколько раз легче. Вместо алюминиевых сот предлагается использовать пористые полимерные материалы.

Рассмотрены два способа получения пористой структуры композиционного материала.

Первый способ заключается в изготовлении изделий из порошковых полимерных материалов холодным прессованием заготовок в закрытой форме, последующем их спекании и охлаждении. Причем спекание заготовок проводят при температуре ниже температуры плавления полимера. Предлагаемый способ позволяет изготавливать изделия из порошковых полимеров даже в тех случаях, когда температура плавления полимера близка к температуре деструкции. Для исследования влияния температуры спекания ( $t_{сп}$ ) на механические свойства изделий из пентапласта [1], полученных по данной технологии, были изготовлены образцы, температура спекания которых составляла  $0,8 \cdot t_{пл}$ ,  $0,66 \cdot t_{пл}$ ,  $0,4 \cdot t_{пл}$ , где  $t_{пл}$  - температура плавления полимера.

Пористость структуры образцов исследована с помощью оптического микроскопа Axiovert 200. Количественный анализ изображений проведен с использованием программного обеспечения Image Processing System (IPS). Данная

программа позволяет определить пористость, количество пор на единицу площади, их средний эквивалентный радиус.

Фотомикрограф образца с  $t_{сп}=0,4 \cdot t_{пл}$  при обработке программой IPS представлен на рисунке 1.

Результаты показали, что с увеличением температуры спекания пористость снижается, уменьшается количество пор на единицу площади, при этом средний эквивалентный радиус остается постоянным в пределах стандартного отклонения. На способ получен патент РФ №2404055.

Вторым способом получения пористой структуры является применение наполнителей. Предложены модели и методика расчета эффективной теплопроводности пористых композиционных материалов с наполнителем квазисферической и эллипсоидной форм [2]. Результаты расчета, выполненные численными методами, удовлетворительно согласуются со статистическими и матричными моделями Оделевского, Максвелла, Дульнева.

Таким образом, предложен способ изготовления композиционного материала из полимерных порошков, позволяющий уменьшить удельный вес.

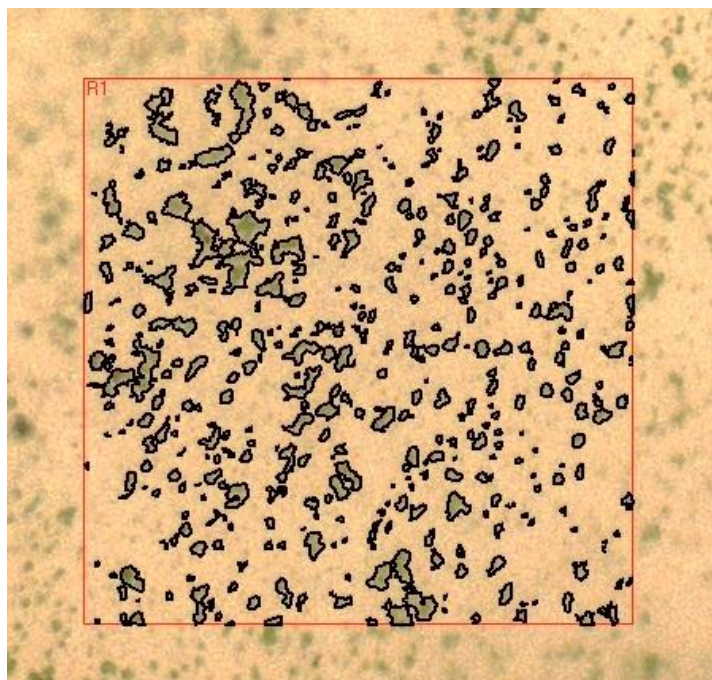


Рис. 1. Фотомикрограф образца при обработке программой IPS.

1. Мулин Ю.А., Ярцев И.К., Пентапласт, Л.(1975).
2. Дульнев Г.Н., Заричняк Ю.П., Теплопроводность смесей и композиционных материалов, Энергия (1974).